

Technická univerzita v Liberci
FAKULTA PEDAGOGICKÁ

Katedra: KMD
Studijní program: 2. stupeň
Kombinace: matematika – informatika

MATEMATIKA V ZOO – PROJEKT
PRO 7. TŘÍDU ZŠ
MATHEMATICS IN THE ZOO – PROJECT
TEACHING IN THE SEVENTH-CLASS

Diplomová práce: 05-FP-KMD-0001

Autor:

Tomáš Vojtek

Podpis:

.....

Adresa:

Vlnařská 703
460 01, Liberec 6

Vedoucí práce: RNDr. Daniela Bittnerová, CSc.

Počet

stran	Slov	obrázků	tabulek	pramenů	Příloh
37	6 262	5	1	26	18

V Liberci dne 5. 5. 2005

Prohlášení

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne 05. 05. 2005

Tomáš Vojtek

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí diplomové práce RNDr. Daniele Bittnerové, CSc. za odborné rady a náměty, které zásadním způsobem přispěly k dokončení této práce. Dále bych poděkoval Mgr. Julii Hájkové za umožnění realizace projektu na Základní škole Kunratická, Aloisina výšina, v Liberci.

MATEMATIKA V ZOO – PROJEKT PRO 7. TŘÍDU ZŠ

Tomáš Vojtek

DP–2005

Vedoucí DP: RNDr. D. Bittnerová, CSc.

Anotace

Diplomová práce se zabývá problematikou a aplikací projektového vyučování na druhém stupni základních škol.

Hlavním těžištěm diplomové práce je vytvoření a realizace krátkodobého projektu v matematice v sedmé třídě základní školy. Projekt je vázán na libereckou zoologickou zahradu.

Práce by měla přispět ke zlepšení efektivity vyučování na druhém stupni základních škol.

MATHEMATICS IN THE ZOO – PROJECT TEACHING IN THE SEVENTH-CLASS

Annotation

The Diploma Thesis deals with the problems and application of project teaching in the second grade of Primary schools.

The main part of the Diploma Thesis focuses on creation and realization of a short-term project in mathematics in the seventh class of Primary school. The project is closely bound with the Liberec Zoological Garden.

The work should contribute to enhancing the effectiveness of teaching in the second grade of Primary schools.

Obsah

1. Úvod	8
2. Teoretická část.....	10
2.1 Projektové vyučování	10
2.1.1 Historie projektového vyučování.....	10
2.1.2 Charakteristika.....	10
2.1.3 Úloha učitele a žáka při projektovém vyučování	11
2.1.4 Předpoklady úspěšné realizace projektové výuky	12
2.1.5 Úskalí projektového vyučování	13
2.2 Kooperativní učení	13
2.3 Procenta	16
2.3.1 Metodický rozbor procenta v 7. ročníku ZŠ.....	16
2.3.2 Osnovy 7. ročník - Procenta. Úroky.....	16
2.3.3 Matematické poznání a poznávání	17
2.3.4 Organizace matematické části kognitivní sítě	18
2.3.5 Teoretická příprava vyučovacích hodin	20
3. Praktická část.....	22
3.1 Příprava a realizace výuky.....	22
3.1.1 Příprava výuky.....	22
3.1.2 Vlastní realizace výuky	22
3.1.3 Vlastní návštěva liberecké ZOO.....	28
4. Závěr.....	35
Literatura	36

Motto:

Matematika na základních a středních školách je prostředkem osobnostního růstu žáka.

Tuto myšlenku krásně vystihuje následující metafora:

Když se mladý člověk na gymnastice učí dělat salta, veletoce na hrazdě nebo přemet na kladině, určitě se učí věci, které v běžném životě prakticky nevyužije. To je pravda, ale na druhou stranu je také pravda, že při zmíněném nácviku si mladý člověk rozvinul koordinaci své kinesteticky (Kinesis = pohyb, esthesis = vnímání), své vnímání a ovládání svého těla - a tyto schopnosti a dovednosti pak použije při chůzi na schodech, při dobíhání tramvaje či jiných činnostech. Podobenství mezi touto somatickou kultivací a intelektuální kultivací pomocí matematiky je zřejmý.¹

¹ viz [21]

1. Úvod

Diplomová práce je věnována metodám projektového vyučování v předmětu matematika na základní škole. Matematika provází historii lidstva od jejích počátků, spoluvytváří naši kulturu. Součástí výchovy byla již od dob antiky a po dlouhá staletí byla považována za cvičení lidské mysli.

V dnešní době existují dva pohledy na smysl vyučování matematiky na základních a středních školách z pohledu životních zkušeností. Na jedné straně jsou „čistí“ matematici, technici či ekonomové, kteří zdůrazňují, že bez matematiky by nebylo možné zkonstruovat televizi, mobilní telefon či jiné vymoženosti. Na druhé straně jsou však filosofové, učitelé a další humanitně orientované profese, které vidí v matematice prostředek pro kultivování lidského myšlení a mezilidské komunikace.²

Spolu s autory se přikláním k druhému z uvedených pohledů na smysl vyučování matematiky na základních a středních školách. Když jsem se zamýšlel nad vlastní podobou projektu „Matematika v ZOO“, snažil jsem se skloubit tento pohled na výuku matematiky s tím, co by žáci měli znát, a to vše zastřešit v projektové výuce. K realizaci projektu jsem si vybral libereckou zoologickou zahradu.

Projekt „Matematika v ZOO“ je koncipován jako hra, kdy žáci v průběhu výuky ZOO nenavštěvují a úlohy plní ve třídě. K dispozici měli pouze orientační mapku ZOO. Týden po ukončení projektu prezentovali žáci výsledky své práce v prostorách ZOO. Z důvodu finanční náročnosti, narušení výuky apod. by nebylo možné dané úkoly plnit v prostorách liberecké ZOO, jak by se na projektové vyučování slušelo.

S problematikou projektového vyučování souvisí i změna legislativy ve školství. Počátkem tohoto roku vešel v platnost nový školský zákon a s ním přechod na rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání (RVP ZV). V tomto programu je učivo chápáno jako prostředek k osvojení aktivně zaměřených očekávaných výstupů. Ty se poté postupně propojují a vytvářejí tak předpoklady k účinnému a komplexnímu využívání získaných schopností a dovedností na úrovni klíčových dovedností. Za ty jsou považovány kompetence k učení, k řešení problémů, kompetence komunikativní, sociální a personální, občanské a pracovní. Samotné vyučování probíhalo na ZŠ Kunratická, Aloisina výšina,

v Liberci, kde jsem tento rok absolvoval souvislou praxi v sedmých třídách. Ve třídě 7. B je více cílevědomých žáků, kteří třídu „popohánějí“ k větším výkonům, právě proto jsem si vybral třídu 7. A. Mým počátečním cílem bylo pokusit se nastavit vyšší „pomyslnou laťku“ právě v této třídě a vytvořit zde skupinky, které by spolu měly i nadále spolupracovat. Mezi má další očekávání patří i to, aby se žáci 7. A pokusili vyrovnat žákům třídy 7. B. Mým cílem bylo také přivést žáky k aktivnímu přístupu k učení, výchově k samostatnosti a zodpovědnosti. Je zde kladen důraz na získání a osvojení klíčových kompetencí. Tato práce může posloužit i jako případná inspirace pro stávající i budoucí učitele základních škol.

2. Teoretická část

2.1 Projektové vyučování

2.1.1 Historie projektového vyučování

Základy projektovému vyučování položil pedagogický pragmatismus. Průkopníky byly J. Deset (1859-1952) a W. H. Kilpatrick (1871-1965). V pedagogickém pragmatismu je za předmět poznání považováno to, co má prakticky využitelný dopad. Učení tedy probíhá prostřednictvím řešení problémových situací. W. H. Kilpatrick v roce 1928 rozpracoval projektovou metodu jako způsob řešení problémů. Rozvoj a uplatnění našla projektová metoda zejména po 2. světové válce, a to v pracovním vyučování.

V 70. letech 20. století dochází ke znovu objevení projektového vyučování, kdy se novým fenoménem stává snaha o překonání hranic mezi jednotlivými vyučovacími předměty a o jejich integraci.

2.1.2 Charakteristika

Projektová metoda vychází z principů globalizace, koncentrace a problémovosti. Žáci jsou vedeni k samostatnému zpracování určitých projektů a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentováním. Tyto zkušenosti mohou využít v budoucnu ve svém praktickém životě. Projektové vyučování je jedna z nejvýznamnějších metod podporující motivaci žáků a kooperativní učení. Práce v týmu vede k rozložení úkolů, vzájemné toleranci a zdokonaluje organizační dovednosti žáků. Sociální a emoční aspekty výuky a kognitivní učení se stávají rovnocennými. Málokterá vyučovací metoda umožňuje učitelům rozvíjet tak širokou škálu dovedností. Pokud je ale špatně řízena, dává mu větší možnost promarnit spoustu času.

Co přesně projektem míníme? Projekty mohou mít formu integrovaných témat, praktických problémů ze životní reality nebo praktické činnosti vedoucí k vytvoření nějakého výrobku či produktu.

Cíli projektového vyučování jsou aktivní přístup k učení, propojení školní teorie s praktickým životem a výchova k samostatnosti a zodpovědnosti. Řešení projektů nemusí vždy souviset se školním vyučováním, ale může vhodným atraktivním a netradičním

způsobem doplnit učivo stanovené osnovami. Emocionální aspekt má v projektové výuce stěžejní a nezastupitelný význam stejně jako podpora soutěživosti žáků a aktivní přístup k vyhledávání informací. *Projekt je podnik žáků*³. Ukončení práce na projektu musí být vždy spojené s vyhodnocením práce jednotlivých skupin i práce jako celku. Základními principy a myšlenkou projektového vyučování je důraz na zájmové aktivity žáků, důraz na propojení školy s praxí, interdisciplinitu (tj. propojení učiva jednotlivých vyučovacích předmětů, překonání hranice mezi nimi), autoreflexi (žáci plánují, realizují a hodnotí své projekty, učí se učit), orientaci na výsledek a jeho využití v praxi, posílení komunikativních dovedností a prezentace výsledků a jejich obhájení.

Na řešení projektu se může podílet jeden nebo více žáků. Podle toho se rozlišují projekty individuální, skupinové a třídní. Na projektech přesahující rámec školy se podílejí žáci různých ročníků, tedy různých věkových kategorií, a ty lze dělit na projekty celorepublikové, mezinárodní atd.

Tematicky se projekty mohou týkat jednoho vyučovacího předmětu, např. biologie, chemie, výtvarné výchovy, matematiky, mluvíme o monotematických projektech. Daleko více se však jedná o projekty komplexní s interdisciplinárním přístupem k řešení úkolů, kdy je potřeba využít vědomosti a dovednosti získané v různých vyučovacích předmětech ve škole i mimo ni. Právě u těchto projektů komplexních je možné na různých úrovních propojit učivo jednotlivých vyučovacích předmětů. Má-li však být integrace efektivní, je potřeba dodržovat určité obecné zásady.

Podle náročnosti a využití nejrozličnějších přístupů při řešení projektů lze rozlišit následující kategorie projektů:

- *problémové (úkolem je vyřešit nějaký problém ze života)*
- *tvořivé (vytvořit a navrhnout něco nového)*
- *hodnotící (něco posuzovat, hodnotit, často spojeno i s vypracováním kritérií)*
- *nácvikové (natrvalo si osvojit určitou vědomost nebo dovednost)*⁴

2.1.3 Úloha učitele a žáka při projektovém vyučování

Projektová výuka vyžaduje bilaterální spolupráci učitele a žáka. Učitel je postaven do role koordinátora, manažera a konzultanta. Jeho činnost spočívá ve zhodnocení úrovně vědomostí a dovedností žáka, ve zohlednění psychologických aspektů souvisejících

3, 4 viz [8]

s respektováním specifík věkových kategorií žáků. Měl by zvážit podmínky, jako je dostatek času, zhodnocení materiálních možností a technického vybavení školy. Dále má za úkol rozpracovat časový harmonogram plnění úkolů. Shodně i zohlednit možnosti korekce úkoly a dílčí hodnocení. Patrně nejdůležitější je stanovení cílů a případná motivace. Pokud se jedná o „miniprojekt“, lze motivaci vypustit.

Neměl by opomenout seznámit žáky se samotnou prací, tj. měl by jim předat podrobný obsah a kritéria hodnocení projektové práce, pokud možno písemně. Mezi ně patří jasně stanovený cíl a smysl práce, přesně zadané úkoly, jasné stanovení, jak a co bude hodnoceno, a nakonec datum začátku a datum jejího odevzdání.

Od žáka se pak při projektové výuce očekává aktivní zapojení a samostatná práce při řešení úkolů projektu. Samostatná činnost především spočívá ve vyhledávání informací potřebných k řešení projektu, zhotovení dokumentace (např. materiální, fotografické), zapojení do organizování doprovodných akcí k projektu (např. besedy, exkurse, výstavy) a zveřejnění výsledků projektu a jejich prezentace.

Projektová výuka je založena na uplatnění heuristických a výzkumných metod ve školní praxi. Zvláště potom u starších žáků je důležité jejich zapojení do výzkumných projektů a seznámení se s metodami vědecké práce.

2.1.4 Předpoklady úspěšné realizace projektové výuky

- vstřícnost a pochopení ze strany vedení školy (ředitele)
- vytvoření podmínek pro samostatnou a tvůrčí práci učitelů (materiální zázemí, možnost celoživotního vzdělání pro získání inspirace a informací o nových trendech v oblasti aporbačních předmětů, pedagogiky, oborové a obecné didaktiky)
- vazba učitel a žák, pedagogicko-psychologické předpoklady, navázání kontaktu
- koncipování výuky ve vztahu k žákovi, podporování jeho samostatnosti, tvořivosti a její zohlednění při hodnocení žáků
- využívání soutěživosti žakovských skupin
- otevření školy veřejnosti, ukázka možností uplatnění poznatků v praxi
- vzájemná komunikace
- nacházení souvislostí a vyvozování závěrů
- týmová práce

2.1.5 Úskalí projektového vyučování

Důležitým a klíčovým momentem projektové výuky je výběr a formulace problému a jeho strukturální rozpracování do jednotlivých úkolů. Předpokladem pro tento typ vyučování jsou organizační předpoklady učitele a odpovídající materiální zázemí. Je potřeba počítat také s určitým narušením systematického přístupu ve výuce předmětu, což je spojeno s nebezpečím vzniku narušení posloupnosti při realizaci osnovami stanoveného učiva.

2.2 Kooperativní učení

Za kolébku metody kooperativního učení se pokládají USA, Británie a Izrael. Kooperativní učení je postaveno na spolupráci osob při řešení složitějších úloh či úkolů. Řešitelé jsou vedeni k tomu, aby si dokázali rozdělit sociální role, naplánovat si celou škálu činností, umět si rozdělit dílčí úkoly, naučit se radit si, pomáhat si, sladovat své úsilí, vzájemně se kontrolovat, řešit dílčí spory, spojovat dílčí výsledky do větších celků, hodnotit přínos jednotlivých členů.

Z výzkumů této metody vycházejících z teorie i praxe vyplývá, že čím silnější je pozitivní vzájemná závislost a smysl osobní zodpovědnosti, čím intenzivnější vzájemné působení dvou nebo více členů skupiny, čím lepší jsou sociální dovednosti a čím častěji skupina reflektuje svoji efektivitu, tím větší bude úsilí členů skupiny o produktivitu a výkon. Pozitivnější budou také vztahy mezi členy skupiny a lépe se budou utvářet jejich sociální kompetence.

Při plánování samotné realizace a hodnocení vyučování ve vztahu k účinnosti kooperativního učení je potřeba brát ohled na několik opěrných bodů. Otázkou je, bude-li zařazena reflexe skupinové činnosti, jaké cíle budou stanoveny, jak bude zabezpečena pozitivní vzájemná závislost v práci kooperativních učebních skupin (tj. prostřednictvím zadání společného cíle pro členy skupiny, prostřednictvím rozdělení zdrojů informací tak, aby žáci museli spolupracovat při práci na úkolu, prostřednictvím rolí ve skupině). Důležité je také vytvoření podmínek pro to, aby se projevila individuální odpovědnost členů skupiny. Je třeba sledovat a hodnotit kooperativní dovednosti v průběhu vyučování.

Jedním z činitelů kooperativního učení je vhodné učební prostředí. To podporuje úsilí žáků o kvalitní proces i kvalitní výsledky učení. Je určeno dalšími činiteli, jejichž

charakteristiky podporují základní smysl kooperativního učení – mnohostranný rozvoj jedince. Kooperativní učební prostředí má několik příznačných vlastností. Učitel napomáhá žákům v jejich učení, učitel určuje a spoluurčuje cíle, návrhy, povzbuzuje ke kooperaci. Mluvíme o charakteristice vztahující se k učiteli. Žáci potom mohou spolurozhodovat o svém učení. Společná komunikace v učebních skupinkách je účelná pro rozvoj žáků, chyby a nepřesnosti jsou považovány za stimul, žáci se tudíž nebojí prezentovat své výsledky – produkty práce kritickému publiku. Důležitým prvkem vztahujícím se k vzdělávacímu obsahu je uspořádání učiva. To musí být však uspořádáno tak, aby podporovalo úsilí žáků ke společnému zvládnání úkolů. U výběru vzdělávacích obsahů je zvýrazněn princip problémovosti. Nedílnou součástí kooperativního učení je materiální prostředí, které je přizpůsobeno cílům kooperativní činnosti. Aby bylo žákům umožněno rychle se přizpůsobit formě výuky (skupinové, párové aj.), židle a stolky by měly být volně přemístitelné. Takové materiální prostředí vyvolává pocit soudržnosti (tj. společná činnost žáků, jejich výrobky).

Vyučování a učení jsou účelné lidské aktivity, cíl tedy v kooperativním vyučovacím systému vstupuje jako klíčová kategorie. Cíl znamená předvídaný závěr, výsledek lidské činnosti.

Úkoly, které plánujeme zadávat žákům, korespondují s cíli. Úkoly specifikují aktivity, v kterých jsou žáci zapojeni. Využití potenciálu kooperativní činnosti je však spojeno s dalším promýšlením, dotvářením a modifikací úkolů, aby byly vhodné pro skupinovou činnost.

Metodami a technikami používanými při kooperativním vyučování jsou diskuse, řešení problému, práce na produktu, simulace a rolové hry (každému dítěti je přiřazena určitá role, z jaké má nazírat na problém).

Hodnocení je přirozenou součástí učení. Nesmí tedy chybět ani v kooperativním učení. U hodnocení v kooperativním systému je podstatné především zvýraznění akcentů, které se týkají činitelů účastněných v hodnocení. Je nutné se zmínit, že se dají hodnotit nejen znalosti, ale i jiné činitelé.

Nejčastější formou práce při kooperativním vyučování je týmová a skupinová práce. Optimální velikost skupiny, jež má aktivně komunikovat, je asi osm členů. Lze ale pracovat se skupinami většími, 12 až 15 žáků ve třídě můžeme považovat za ideální stav, ke kterému by se naše školství mělo ubírat. Žáky můžeme do skupin rozdělovat různými

způsoby. Rozdělení do skupin určí náhoda, kamarádství, výsledky a zkušenosti žáků, výběr podle zasedacího pořádku atd.

Skupinová práce je činností, jež je zábavná sama o sobě a zároveň v sobě skrývá obrovský učební potenciál. Vyžaduje, aby si žáci utřídili novou látku a aby pro ně tato látka měla osobní smysl. Skupinová práce vede žáky k tomu, aby přejímali za učení odpovědnost. Vzhledem k vzájemné pomoci žáků naplňuje skupinová práce i možnost procvičení si schopností jako je tvořivost a hodnocení. Učí se také např. schopnosti pracovat a komunikovat s jinými.

Práce ve skupinách navíc dává žákům všeobecně vítanou příležitost vzájemně se poznat. Rovněž se díky ní může vytvořit skupinová loajalita (hlavně pokud je ve hře prvek soutěživosti), která může žáky silně motivovat. Práce ve skupinkách je aktivní. Umožňuje žákům procvičit si metody, pravidla a slovní zásobu, jímž se učí. Nesmělí žáci, kteří nevystoupí před třídou, se obvykle nechají snadněji přimět k aktivitě ve skupině. Práce ve skupinách většinou znamená také sebekontrolu a vzájemnou pomoc, při níž jsou nedorozumění odstraňována v poměrně vstřícné atmosféře.

I skupinová práce má svá omezení. Skupina může příliš podléhat vlivu rozhodného jednotlivce a mohou v ní panovat neshody. Někteří její členové mohou přivyknout pasivitě a přenechávají iniciativitu ostatním.

Variantou skupinového učení je týmová práce. Liší se tím, že ve skupinách mají žáci přesně rozdělené úlohy. Každý člen týmu vypracovává svou dílčí část společného úkolu.

Skupinová a týmová práce je významným socializačním stimulem. Ve skupinách jsou žáci nuceni si vzájemně radit a pomáhat, v týmu jsou nuceni přijímat odpovědnost před ostatními za splnění svého úkolu. Tým je hodnocen jako celek.

Týmovou nebo skupinovou metodu výhodně kombinujeme s metodami problémovými a badatelskými, rozvíjíme jimi samostatnost, schopnost spolupráce, tvořivost a aktivitu.

2.3 Procenta

2.3.1 Metodický rozbor procenta v 7. ročníku ZŠ

Uvedeme příklad cílů, jichž chceme v projektu dosáhnout

- aktivní zvládnutí pojmů procento, procentová část, počet procent a základ
- souvislost mezi 1 % a $1/100$, a tím souvislost mezi slovními úlohami, ve kterých se vyskytují operace s desetinnými čísly, a úlohami na procenta
- s porozuměním vnímat, registrovat a představovat si údaje v procentech ve zprávách ze sdělovacích prostředků
- vytvořit představu funkční závislosti mezi počtem procent a velikostí procentové části, a tím možnost grafického znázornění slovních úloh na procenta pomocí grafu přímé úměrnosti
- upevnit algoritmus řešení slovních úloh pomocí vzorců, popřípadě přechodem přes jednotku
- matematizace slovních úloh, převedení na matematickou úlohu o procentech
- pasivní zvládnutí pojmu promile

2.3.2 Osnovy 7. ročník - Procenta. Úroky.

Učivo

- *Procento, základ, procentová část, počet procent.*
- *Úrok.*
- *Výpočet 1 %, výpočet základu, výpočet procentová části, výpočet počtu procent (provádění výpočtů pomocí přechodu přes 1 %, pomocí úměry, pomocí desetinných čísel).*
- *Řešení slovních úloh.*
- *Jednoduché úrokování.*

Co by měl žák umět

- *Určit, kolik procent je daná část z celku.*
- *Určit, jak velkou část celku tvoří daný počet procent.*
- *Určit celek z dané části a příslušného počtu procent.*
- *Řešit slovní úlohy na výpočet počtu procent, procentové části, celku.*
- *Řešit jednoduché příklady na výpočet úroků.*

Příklady rozšiřujícího učiva

- *Promile.*
- *Užití pojmu promile ve slovních úlohách.*
- *Sestavování a čtení různých diagramů a grafů, v nichž jsou jednotlivé položky vyjádřené v procentech.*⁵

2.3.3 Matematické poznání a poznávání

V tomto bodě si nastíníme strukturu matematického poznání a pokusíme si ujasnit názory na její architekturu a budování. Poté se hlouběji zamyslíme nad jedním z hlavních problémů současné didaktiky matematiky.

Matematické poznání člověka se skládá ze dvou rozsáhlých oblastí, které pokrývají většinu tohoto teritoria lidského intelektu, jde o obsah a schopnosti. Obsah matematického poznání – matematickou část kognitivní sítě člověka – budeme členit do čtyř tříd:

- (a) Objekty (kružnice, trojúhelník, přímky, celé číslo, zlomek, ...).
Na objekty se ptáme otázkou „Co to je?“
- (b) Vztahy dělicí se na tvrzení (Pythagorova věta, ...) a vzorce.
Na vztahy se ptáme otázkou „Proč to platí?“
- (c) Postupy (písemné sčítání, odčítání,...); postup, ve kterém je každý krok jasně určen, nazýváme algoritmus. Na postupy se ptáme otázkami „Jak to pracuje“ nebo též „Proč je to tak?“
- (d) Schémata – ucelené představy, které se ve vědomí člověka vytvářejí na základě mnohonásobně opakované zkušenosti a jsou nositelem mnoha konkrétních poznatků, které člověk přímo neví, ale

které z nich může vyvodit. Na schéma se neptáme bodově cílenou otázkou, ale spíše žádáme vypravování o schématu.

Hranice mezi uvedenými třídami je neostrá. Navíc týž poznatek může být žákem vnímán jednou jako tvrzení, jindy jako vzorec anebo postup.

2.3.4 Organizace matematické části kognitivní sítě

Na organizaci matematické části kognitivní struktury lze nahlížet mnoha způsoby. Dva z nich - kumulativní a genetický - jsou pro náš výklad nejdůležitější.

Kumulativní způsob narůstání kognitivní struktury předpokládá, že se jednotlivé poznatky do našeho vědomí ukládají jako izolovaná fakta, která se později, když je jich dostatek, spojí do nového celku, představující vyšší stupeň poznání. Po jistém čase se několik těchto celků spojí do ještě vyššího celku atd. – za prvé kumulace poznatků a za druhé hierarchické spojování těchto poznatků do sítě větších celků.

Značný počet učitelů se na matematiku dívá bohužel jako na soubor poznatků, především vět, vzorců a řešitelných procedur. Tento vyloženě kumulativní způsob chápání matematiky znemožňuje žákům hledání společné podstaty matematického poznání, nevede je ke zvyšování matematické kultury ani k hledání vztahu mezi matematikou a situacemi všedního dne.

Genetický způsob narůstání kognitivní struktury předpokládá, že se jednotlivé poznatky už v průběhu svého formování navzájem propojují vazbami příčinnosti, funkčnosti a časové následnosti. Logické závislosti vytvářejí strukturu. Ta se neustále mění a dotváří. Občas v ní dochází v důsledku objevu nového poznání k výrazným změnám. Některé existující spoje se nahrazují jinými, síť vztahů mezi poznatky se mění. Tak například úloha $3 - 4 + 5 = ?$ je pro žáka druhé třídy náročná, někdy až neřešitelná, protože při čtení zápisu zleva je pro něj výraz $3 - 4$ často nesmyslný. Jakmile pochopí myšlenku záporného čísla a restrukturalizuje svoje dosavadní poznání pojmů „číslo“, „sčítání“ a „odečítání“, stává se tato úloha srozumitelnou, později dokonce elementární.

Učitel, který hledí na matematiku geneticky, nevede žáky ke kvantitativnímu rozšiřování jednotlivých poznatků, ale usiluje o to, aby matematika pro žáky představovala výzvu k intelektuálnímu zkoumání nejen problémů vzešlých z matematiky samotné, ale

i mnohých situací všedního dne. Takový učitel zdůrazňuje proces uvažování, strukturu a restrukturaci.

Učitel, který je vedený snahou maximálně přispět k formování žákovy osobnosti, zejména k jeho kognitivnímu a metakognitivnímu růstu, nepředkládá žákovi hotové kusy poznání, ale ukazuje mu cesty, kterými se on sám k takovému poznání může dopracovat. Odkrývá žákovi svůj vztah k matematice a předkládá mu problémy, při jejichž řešení může žák zažít krásné chvíle poznání pravdy. Je ochotný vyslechnout si žákovo vyprávění o jeho cestě za hledáním řešení, umí mu být dobrým partnerem v diskuzi, ale hlavně umí spolu s ním prožívat jeho radost, která provází každý nový objev. Žákovi, který neumí s problémem pohnout, který při opakovaně neúspěšných pokusech propadá beznaději, umí nabídnout doplňující otázky i rady, umí dodat sebedůvěru. Vede žáky k tomu, aby si každý z nich zkonstruoval svůj vlastní, autentický obraz matematického světa, vybudovaný na vlastních zkušenostech.

Samozřejmě žáci potřebují i informace, neboť ne všechno je možné vymyslet (například, že procento označujeme %). Hlubší poznání, jako „co je to procento“, či „k čemu je procento užitečné“, by však už mělo vznikat v žákově vědomí jeho vlastní konstrukcí.

Konstruktivistický způsob vyučování má i hluboký formativní vliv. Podle našeho názoru je jeho význam pro výchovu a vzdělání žáka důležitější než samotné matematické poznání. Tento způsob vyučování pomáhá žákovi zvyšovat jeho intelektuální sebedůvěru a optimistickou citlivost na racionální problémy. Je zřejmé, že toto vyučování nepřipouští vznik formálních poznatků. Idea konstruktivismu v kognitivní psychologii byla zkoumána již v 70. letech dvacátého století.

2.3.5 Teoretická příprava vyučovacích hodin

Učivo je jen jedním z prostředků, aby byli žáci schopni zhotovit závěrečný produkt, v tomto případě slovní úlohu na téma procenta z prostředí ZOO.

1. vyučovací hodina

Tato vyučovací hodina měla být motivační, ve které si žáci měli poprvé vyzkoušet práci ve skupinách. Žáci po splnění požadovaných úkolů získali pravidla hry, vstupenku do hry a orientační mapku ZOO. Jedním z příkladů byly i příklady na dělení (viz příloha [1]).

2. – 5. vyučovací hodina

Žáci si osvojí pojmy procento, procentová část, počet procent a základ. Uvědomí si souvislost mezi desetinným číslem a procentem – je to jen zvláštní formou zapsaný desetinný zlomek. Vytvoří si představu funkční závislosti mezi počtem procent a procentovou částí. V těchto vyučovacích hodinách využíváme vědomostí žáků o operacích s desetinnými čísly, přičemž z počátku se žáci učí určit část z celku pomocí desetinného čísla.

6. vyučovací hodina

Písemný test na prověření získaných znalostí, odvození vzorců (procenta se dají počítat pomocí úvahy, trojčlenkou nebo pomocí vzorců).

7. – 8. vyučovací hodina

Rozbor textu, rozdělení třídy do dvojic. Snaha, aby člověk, který dostane text, byl schopen ten text přetlumočit kolegovi tak, aby se nevytratil smysl úlohy. Hledání číslovek v textu.

Cílem hodiny bylo naučit děti číst matematický text s porozuměním. Porozumění měli žáci ulehčeno tím, že text byl odvozen od reality. Pokus o sestavení smysluplného příběhu, z několika holých vět. Žáci měli možnost tyto věty rozvinout. Maximální délka textu však mohla být pouze 30 slov, smysl textu musel být zachován. Následuje společná interpretace textu.

9. vyučovací hodina

Souhrnné opakování doposud probraného učiva. Slovní úlohy.

10. vyučovací hodina

Písemné opakování.

11. – 14. vyučovací hodina

Slovní úlohy.

Účinnější než cesta výkladu, při níž je učitel vysílatel a žák přijímatel informace, je cesta konstrukce, při níž učitel utváří podnětné prostředí a žák sám si vlastní badatelskou aktivitou pro sebe konstruuje svoje poznání.

15. vyučovací hodina

Užití procent v praxi, sledovanost televize. Žáci se seznámili s tím, co to je peplemetr. Tvorba kruhového grafu, za domácí úkol sestrojil sloupcový graf.

16. – 18. vyučovací hodina

Slovní úlohy navazující na dosud probrané učivo.

19. vyučovací hodina

Písemné opakování.

3. Praktická část

3.1 Příprava a realizace výuky

3.1.1 Příprava výuky

Vyučování probíhalo na ZŠ Kunratická, Aloisina výšina, v Liberci, v 7. A. Na této škole mi bylo umožněno odučit jeden tematický celek, konkrétně procenta. Vyrobené materiály k výuce pocházejí z webových stránek liberecké zoologické zahrady (viz [www1]). Projekt „Matematika v ZOO“ je transformován do podoby hry. Hry v lidech vyvolávají obrovskou touhu komunikovat, a jsou tudíž vynikající vyučovací metodou. V našem životě většinou převažuje vážnost a je v něm málo prostoru pro lehkomyšlnost. Téměř jakákoliv činnost lze přeměnit ve hru.

Před vlastním vyučováním jsme třídu rozdělili do čtyř skupin. Šlo o záměrné vytvoření skupin. Předem byli vytipováni „silní žáci“, k nim byl poté rozdělen zbytek třídy. Původně bylo ve třídě dvacet žáků, v průběhu výuky do třídy přibyli dva žáci. Ve finále tedy vznikly dvě skupiny po pěti členech a dvě skupiny po šesti členech. Dále si každá skupina zvolila svého zástupce, který jednal s učitelem, řídil činnost skupiny a shromažďoval materiály potřebné ke hře.

Plánovaná výuka měla být rozvržena do 24 vyučovacích hodin, ale ve skutečnosti se realizovalo jen 19. Mezi důvody, proč se výuka nekonala, patřila matematická soutěž Klokán, návštěva kulturního zařízení a v poslední řadě i prázdniny.

Linie vyhodnocení práce byly dvě. Jedna byla vedena jako hodnocení práce jednotlivých skupin – tj. vítězná skupina musela získat největší počet kartiček se zvířaty, druhá linie byla vedena v hodnocení samotných žáků – běžná klasifikace.

3.1.2 Vlastní realizace výuky

1. vyučovací hodina

Během začátku první vyučovací hodiny se po třídě rozmístily kartičky s příklady, a to pro každou skupinu zvlášť. Všechny skupiny měly stejné úlohy. Cílem výuky bylo pracovat kooperativně. Vedoucí skupin si vylosovali příslušnou barvu skupiny, dále pak

obdrželi pravidla hry a mapku ZOO. Jejich cílem bylo za tuto vyučovací hodinu vyřešit šest úloh, které byly na kartičkách, a tím získat vstupenku do ZOO, aby mohli regulérně vstoupit do hry. Žáci zpočátku zmateně běhali po třídě a hledali kartičky se svou barvou, po deseti minutách se muselo zasáhnout, aby se již začalo pracovat. Skupiny, které nedohledaly všechny kartičky, dostaly za úkol si určit jen jednoho člena, který případně ještě nenalezené příklady dohledával. Ostatní žáci si příklady rozdělili a počítali. Žáci byli do práce tak zabráněni, že nevnímali ani zvonění.

Příklady byly navrženy tak, aby je všechny skupiny splnily a mohly dále pokračovat ve hře.

2. vyučovací hodina

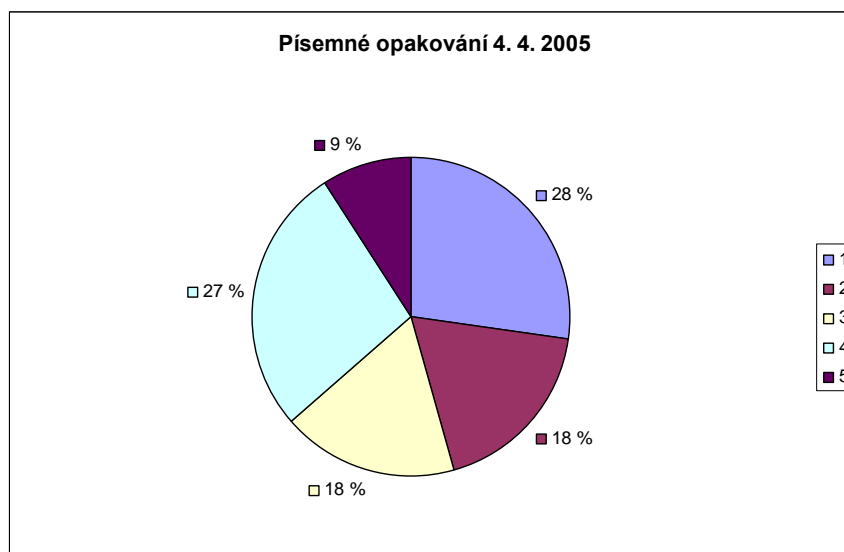
Žáci již byli platnými členy svých skupin. Každý z nich obdržel vlastní pracovní list s příklady. Většina pracovních listů měla dvě části, první byla pro všechny povinná, druhá „bonusová“, za jejíž správné vyřešení získali žáci obrázky s popisem zvířat. Nejvyšší počet těchto kartiček s obrázky pak určoval vítěze. Pracovní listy si vlepovali žáci do svých školních sešitů z matematiky. Při řešení úloh se narazilo na problém spolupráce žáků a dále na to, že žáci neumí pracovat s textem, tj. neovládají čtení textu s porozuměním. Musí se připustit i to, že úlohy byly náročné.

V dalších hodinách se muselo přistoupit k tomu, že skupina vždy obdržela jen dvě kopie textu zadání, a to z důvodu vysokých nákladů. Další tři vyučovací hodiny probíhaly stejným způsobem jako tato hodina (viz přílohy [2 – 5]).

6. vyučovací hodina

V šesté vyučovací hodině byly prověřeny získané znalosti formou písemného testu (viz příloha [6]).

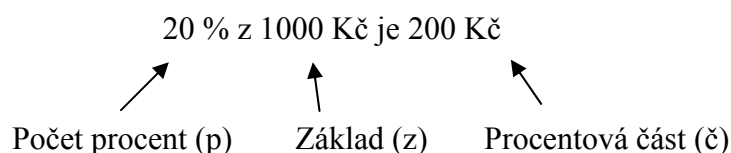
Výsledek písemné práce v grafu



Graf 1

Dalším cílem bylo, aby skupiny odvodily svým bádáním základní vztahy mezi pojmy základ, počet procent a procentová část. Každá skupina obdržela obálku s kartičkami základ (z), procentová část (č) a počet procent (p). Dále v obálce našly bankovky ze hry Dostihy a sázky, a to v nominálních hodnotách 100, 20, 200 a 1000 Kč.

Vlastní odvození vycházelo z praktického úkolu, který byl napsán na tabuli.



Odvodit všechny vzorce se povedlo jen třem skupinám ze čtyř. Na konci vyučovací hodiny se ještě všechny poznatky shrnuly na tabuli.

7. vyučovací hodina

První část hodiny žáky zaujala, rozdělení třídy do dvojic bylo necháno na vůli samotných žáků. Občas vznikly páry, u kterých se nepředpokládala možná spolupráce, ale byli jsme mile překvapeni, jak dobré a správné výsledky podávaly. Sžili jsme se, aby člověk, který dostane text, byl schopen ten text přetlumočit kolegovi tak, aby se nevytratil smysl úlohy.

Z celkového počtu žáků ve třídě je 45 % chlapců. Kolik procent je děvčat?

Zalesněná část Evropy se odhaduje na 27,6 % celkové její rozlohy. Kolik procent tvoří nezalesněná plocha?

Druhá část spočívala v hledání čísel skrytých v textu. Tzn., že číslce nebyly pojmenovány přímo (např. 5 = jako prstů na jedné ruce).

Nakoupil jsem za 18 korun.

Ve třídě je chlapec a čtyři dívky.

Koupil jsem 2 kg mouky a 4 litry dobré vody.

Zápas skončil výsledkem 0 : 1.

Iva měří 1 m a 20 cm.

Jako prstů na ruce. Jako dnů v týdnu.

Evička je starší než Klárka o několik let.

Taneční soubor nastoupil na parket ve trojicích.

Velký Jarda umí zatím počítat do pěti.

Učitelka napsala do středu tabule úlohu $5 + 4 =$.

8. vyučovací hodina

Na tabuli byly napsány holé věty. Žáci měli za úkol sestavit z daných vět libovolný příběh tak, aby se zachoval jejich smysl. Většina žáků úkol splnila na výbornou. Následovalo přečtení původního textu, ze kterého byly dané věty vybrány. Z důvodu nebezpečí izolace světa čísel od reality byl kladen důraz, aby úloha byla z reálného života.

Petra vrátila 572 Kč.

Petra koupila 2 blůzky.

Petře zůstalo 1012 Kč.

Blůza stojí 269 Kč.

9. vyučovací hodina

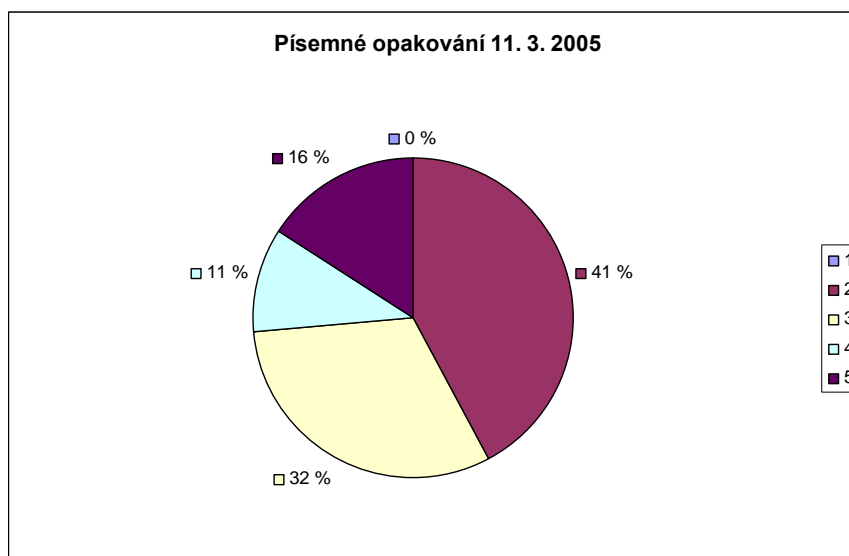
Vyučovací hodina byla věnována řešení slovních úloh (viz příloha [7]).

10. vyučovací hodina

Desátá vyučovací hodina byla věnována souhrnnému opakování doposud probraného učiva, které proběhlo následující hodinu (viz [14] str. A-62, příloha [8]).

Po odevzdání písemného testu se společně na tabuli prošly všechny příklady z písemného opakování.

Výsledek písemné práce v grafu



Graf 2

11. – 14. vyučovací hodina

Vyučovací hodiny byly věnovány řešení různě obtížných slovních úloh. Při jejich řešení byl brán větší zřetel na postup vedoucí k výsledku než na výsledek samotný (viz přílohy [9 – 12]).

15. vyučovací hodina

Tentokrát byl vybrán opět příklad „ze života“, a to tzv. „koláče sledovanosti“ vybraných programů. Došlo k využití znalostí procent v praktickém životě. Žáci se seznámili s tím, co to je peplemetr, byly jim přiděleny pracovní listy s televizním programem a vysvětlivkami k měření sledovanosti. Dále jsme se pokusili vytvořit si vlastní „koláč sledovanosti“ v této třídě s ohledem na TV program ze dne 20. 3. 2005, což bylo silným motivačním prvkem (viz příloha [13]).

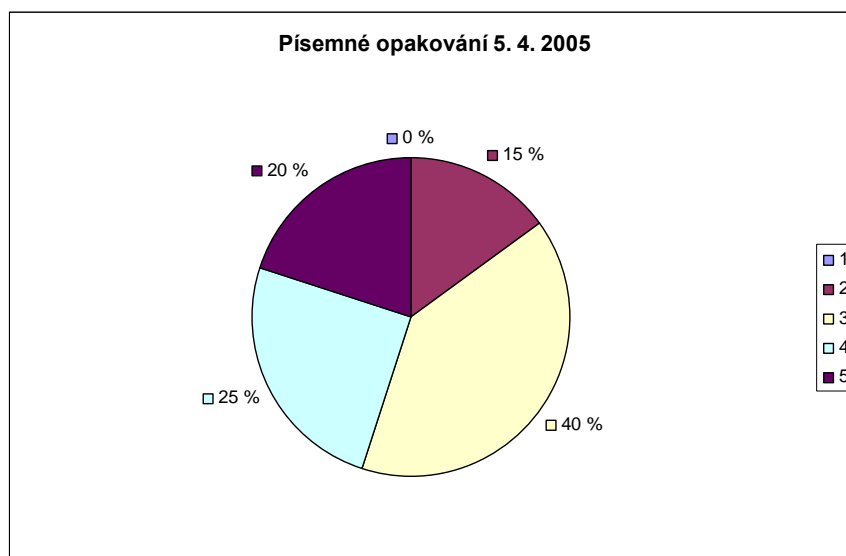
16. – 18. vyučovací hodina

Slovní úlohy navazující na dosud probrané učivo (viz přílohy [14 – 16]).

19. vyučovací hodina

Písemné opakování (viz příloha [17]).

Výsledek písemné práce v grafu



Graf 3

Skupiny musely mít již schválené téma své slovní úlohy – závěrečné práce, kterou poté prezentovaly v samotné zoologické zahradě.

3.1.3 Vlastní návštěva liberecké ZOO

Dříve, než mohlo dojít k vlastní exkurzi do ZOO, bylo potřeba domluvit s vedením zoologické zahrady termín návštěvy. Se vším samozřejmě musel souhlasit ředitel základní školy. S tím souvisela nutnost pedagogického dozoru jednotlivých tříd. Exkurze se zúčastnila i třída 7. B. Před samotnou návštěvou zoologické zahrady musel být zhotoven časový rozvrh a program exkurze. Pro každou třídu byl zajištěn průvodce – pracovník ZOO. Ředitel zahrady žákům umožnil vlastní prezentaci v konferenční místnosti ředitelství ZOO, kde měli možnost menšího občerstvení. Vítězná skupina za svou práci získala sladkou odměnu.

K branám ZOO jsme dorazili téměř včas, obdrželi jsme průvodce a nechali se unést taji zoologické zahrady. Bylo nám umožněno nahlédnout i do zákulisí. Dověděli jsme se, jakým způsobem a jak často se koupou například sloni, kde přibyl nový člen zvířecí rodiny, jaké problémy právě řeší dané zvíře.

Po přestávce následoval přesun do konferenční místnosti, kde skupiny prezentovaly svá díla. Každá skupina musela mít svou prezentaci maximálně na pět minut, aby se udržela pozornost ostatních. Poté měli pracovníci ZOO připravený program prezentující novou image zahrady.

Při hodnocení závěrečných prací jsme přihlíželi jak ke stránce obsahové, tak i estetické. Práce byly hodnoceny ve třech úrovních, a to:

1. nápad, originalita práce (odměna 1 – 3 kartičky)
2. způsob zpracování práce (odměna 1 – 3 kartičky)
3. návrh a postup řešení dané úlohy (odměna 1 – 3 kartičky)

Dále byl hodnocen způsob prezentace (odměna 1 kartička).

Všechny práce byly pečlivě vyrobené, spousta z nich byla pěkně graficky zpracována.

Červená skupina

SLOVNÍ ÚLOHA

(ZOOLOGICKÁ ZAHRADA)

V zoologické zahradě byla porovnávána navštěvovanost jednotlivých **čtyř** pavilonů. Kolik lidí navštěvuje **jednotlivé** pavilony, jestliže pavilon plazů navštěvuje **18%**, pavilon slonů **24%**, pavilon šelem **48%** a pavilon dravců **10%**? Dohromady je **555** návštěvníků. (Výsledky zaokrouhlete).

Pavilon plazů

555 100%
X.....18%

$$\begin{aligned} X \cdot 100 &= 555 \cdot 18 \\ X \cdot 100 &= 9990 \\ X &= 99.9 \doteq \mathbf{100} \end{aligned}$$

Pavilon šelem

555 100%
X.....48%

$$\begin{aligned} X \cdot 100 &= 555 \cdot 48 \\ X \cdot 100 &= 26640 \\ X &= 266.4 \doteq \mathbf{266} \end{aligned}$$

Pavilon slonů

555 100%
X.....24%

$$\begin{aligned} X \cdot 100 &= 555 \cdot 24 \\ X \cdot 100 &= 13320 \\ X &= 133.2 \doteq \mathbf{133} \end{aligned}$$

Pavilon dravců

555 100%
X.....10%

$$\begin{aligned} X \cdot 100 &= 555 \cdot 10 \\ X \cdot 100 &= 5550 \\ X &= 55.5 \doteq \mathbf{56} \end{aligned}$$

Pavilon plazů navštěvuje 100 návštěvníků.
Pavilon slonů navštěvuje 133 návštěvníků.
Pavilon šelem navštěvuje 266 návštěvníků.
Pavilon dravců navštěvuje 56 návštěvníků.



Obr. 1

Tato úloha má nedostatky. Nevychází z praxe, žáci předpokládají, že návštěvníci navštíví jen jeden pavilon.

Zelená skupina

kyx

2) Lachtan hrivnatý kříd: Ploutvonožci

Samice lachtana dosahuje hmotnosti 100 kg a samec 250 kg. Jaké procento tvoří tato hmotnost?

100 kg - procentová část (č)

250 kg - základ (z)

z - počet procent (P)

$$P = \frac{c}{z} \cdot 100$$

$$P = \frac{100}{250} \cdot 100$$


$$P = 40\%$$

Tato hmotnost tvoří 40%.

4) slon bengálský kříd: Chobotnatci

Slon bengálský váží 8 t a jeho kříd 0,25 % z hmotnosti těla. Jaké hmotnosti dosahuje sloni kříd?

TYGR



hmotnost	%
8 t	100 %
X	0,25 %

$$8 \cdot X = 100 \cdot 0,25$$

$$100 \cdot X = 8 \cdot 0,25$$

$$100X = 2$$

$$X = \frac{2}{100}$$

$$X = 0,02 \text{ t}$$

0,02 t = 20 kg

Sloni kříd dosahuje hmotnosti 20 kg.

Obr. 2

+ ÚLOHY

1) Pavian pláštíkovi řád: **Primatei**

kolik pavianů je polovina sestiny čluny? Jaké procento tvoří tento počet pavianů z celého čluny? (v čluně může být až 100 členů.)

řešení:

pavian	%
↓ 100	↓ 100 %
9	X

$$100 : 9 = 100 : X$$

$$100 X = 9 \cdot 100$$

$$100 X = 900$$

$$X = 900 : 100$$

$$X = 9 \%$$

Polovina sestiny čluny je 9 pavianů.

Tento počet pavianů z celého čluny tvoří 9%.

3) Nosorožec tuponosý řád: **Lichokopytníci**

nosorožců tuponosých je ve volné přírodě 9894 jedinců, což je 85%. kolik je dinců z volné přírody je?

nosorožec	%
↓ 9894	↓ 85 %
X	15 %

$$9894 : X = 85 : 15$$

$$85 X = 9894 \cdot 15$$

$$85 X = 148410$$

$$X = 148410 : 85$$



$$X = 1746$$

$$85 \% + 15 \% = 100 \%$$

$$9894 + 1746 = 11640$$

ve volné přírodě je 11640 jedinců

LABUT

Obr. 3

Skupina zelených vymyslela sérii čtyř slovních úloh z prostředí ZOO a vše koncipovala do hry, kde se za každé správné vyřešení úlohy získá obrázek zvířete. Při sestavování úloh žáci použili kartičky zvířat, které získali vlastním přičiněním.

Žáci se nejspíše nechali inspirovat vlastním projektem „Matematika v ZOO“.

Žlutá skupina

Zoologická zahrada

V Liberecké zoologické zahradě žije celkem 115 zvířat. Pro otevření zoo je nejnižší možný počet 110 zvířat. Zoologická zahrada ročně prodá zhruba 5 % zvířat z celkového počtu a na oplátku dostane od jiné zoo, která má celkem 120 zvířat zhruba 2 % zvířat z celkového počtu.

Může zoologická zahrada bez obtíží fungovat?

O kolik procent zvířat by musela zoo přijít aby byla uzavřena?

$$115 \dots\dots\dots 100 \%$$

$$x \dots\dots\dots 5 \%$$

$$115 : x = 100 : 5$$

$$100 \cdot x = 115 \cdot 5$$

$$100 \cdot x = 575$$

$$x = 575 : 100$$

$$x = 5,75 \div 6$$

$$115 - 6 = 109$$

Pokud dá jiné zoo 5 % zvířat zbyde jí 109 zvířat.

$$120 \dots\dots\dots 100 \%$$

$$x \dots\dots\dots 2 \%$$

$$120 : x = 100 : 2$$

$$100 \cdot x = 120 \cdot 2$$

$$100 \cdot x = 240$$

$$x = 240 : 100$$

$$x : 2,4 \div 2$$

$$109 + 2 = 111$$

Pokud Liberecká zoo dá jiné zoo 3 % zvířat z celkového počtu bude mít Liberecká zoologická zahrada 111 zvířat.

ANO zoo může v klidu a bez problémů fungovat.

$$111 \dots\dots\dots 100 \%$$

$$2 \dots\dots\dots x$$

$$111 : 2 = 100 : x$$

$$111 \cdot x = 2 \cdot 100$$

$$111 \cdot x = 200$$

$$x = 200 : 111$$

$$x = 1,8$$

Liberecká zoologická zahrada by musela přijít o 1,8 % zvířat.

Obr. 4

Modrá skupina

Něco málo o zoologické zahrádě
v Liberci

V současné době žije v liberecké ZOO okolo 1000 zvířat ze 150 druhů a její plocha činí již šestnáct hektarů. Vlastní činnost ZOO se koncentruje především na chov v přírodě sejmých vyhynulých druhů zvířat. Chovem 27 druhů ohrožených zvířat, jako jsou bongo lesní, gibbon černý, orangutan sumbalský, orl mořský, ibis, nosorožec juponský, nosorožec indický, křepala Rothschildova a řada dalších ohrožených druhů, je liberecká ZOO zapojena do evropského zachovatelého programu. V liberecké ZOO máme osmdesát exemplářů divokých ptáků, čímž můžeme evropské ptáky v chovu těchto druhů. Velkou náročností je chov nosorožců afrických, oslu kamských a písmoňů severních. Největší překážkou bylo kolébní chov bílých tygrů roku 1994. Ti jsou ze střední Evropy v níže níže. Chovatelé úspěchy liberecké ZOO v oblasti chovu zvířat, zejména v oblasti chovu, se také v roce 1991 konala 33. světové sympozium zoologických zahrad. V roce 1994 byla ZOO liberecká přijata za stálého člana evropské asociace zoologických zahrad a v jubilejním roce 1999 byla zvolena do Světové organizace zoologických zahrad. Mezinárodní únie ředitelů zoologických zahrad a koordinátor se také mezi 150 nejvýznamnějších zoologických zahrad světa.

Anketa v ZOO Liberec

Na základě ankety v liberecké ZOO, kterou jsme pořídili 2. dubna od 14:00 do 16:00 hodin jsme dali k dispozici malému projektu. V anketě jsme se ptali návštěvníků na otázky, které jsme si jim nejvíce líbí. Zeptali jsme se 200 návštěvníků a zapisovali si jejich odpovědi. Nejprve jsme počítali návštěvníků přišelých na procenta a potom jsme vypočítali procenta oblíbených zvířat. Vše jsme počítali trojčtenkou. Zeptali jsme dva grafy. Jedem výšecím a druhý sloupčím. Ve výšecím grafu jsme počítali podle výšecí

$m = \frac{x\% \cdot 360}{100}$ dle kterého jsme zjistili kolik stupňů máme

návštěvníků, aby byl graf přesný a odpovídal našim výsledkům. Ve sloupčím grafu odpovídalo dle dohody 10% polí centimetrem. Nejvíce procent hlasů získali bílí tygři, kteří jsou v celé České republice jen v liberecké zoologické zahradě.



Obr. 5

V úvodu své práce se skupina věnuje liberecké ZOO, kde se snaží vystihnout její činnost. V druhé části se věnují vlastní projektové práci. Žáci si vytvořili anketu, kde se návštěvníků ptali „Jaké zvíře se vám nejvíce líbilo?“. Tato práce přesahuje počáteční nároky na závěrečnou práci, kde si prve žáci sami museli najít potřebné informace o liberecké zoologické zahradě, dále si vytvořit vlastní dotazník na anketu a nakonec zpracovat získaná data. Tato skupina zvítězila.

Výkonnost skupin v 7. A

4. Závěr

V současné době se ve školství prosazují ve stále větší míře aktivizující formy a metody práce. Mezi ně patří i projektové vyučování. To žákům přirozenou cestou předkládá konkrétní a smysluplný úkol, který musí vyřešit. Práce při řešení projektu probíhá ve skupinkách, kde každý žák má možnost se uplatnit.

Cílem diplomové práce bylo vytvořit a realizovat krátkodobý projekt v předmětu matematika na druhém stupni základní školy. Projekt je zpracován pro sedmý ročník, jmenovitě pro tematickou látku – procenta, úroky. Svou univerzálností není vázán jen na tento vyučovací předmět, na toto téma.

Projekt byl realizován ve třídě 7. A. Cílem bylo vést žáky k samostatnosti a zodpovědnosti, dále zde vytvořit skupinky žáků, které by spolu i nadále kooperovaly. Aby od žáků existovala zpětná vazba, byl po dokončení projektu vypracován „minidotazník“ se zaměřením na průběh výuky, sociální klima třídy a učivo. Dotazník byl vypracován v hodině občanské výuky, tedy práce obsahuje pouze písemnou část (viz příloha [18]). Rozborem zjistíme, že došlo k naplnění mnoha cílů. Mezi ně patří například samostatnost, společné řešení úloh, práce ve skupině, vzájemná komunikace, sebekontrola a v neposlední řadě odstraňování vzájemných nedorozumění. Podařilo se „nadchnout“ žáky pro výuku. Mrzí nás, že třetí otázku byla schopna správně zodpovědět pouze jediná skupina. Žáci pracovali s velkým nadšením, tato forma práce je těšila. Znalosti ovšem neodpovídaly předem stanoveným cílům.

Tato práce má i praktické uplatnění, protože se stane součástí repertoáru zoologické zahrady a její spolupráce s libereckými základními školami (povoleno vedením KMD).

Literatura

- [1] Čáp, J.: *Psychologie výchovy a vyučování*. UK, Praha 1993.
- [2] Průcha, J. – Walterová, E. – Mareš, J.: *Pedagogický slovník – 3. rozšířené a aktualizované vydání*. Portál, Praha 2001.
- [3] Čáp, J. – Mareš, J.: *Psychologie pro učitele*. Portál, Praha 2001.
- [4] Kasíková, H. - Valenta J.: *Reformu dělá učitel aneb diferenciacce, individualizace, kooperace ve vyučování*. SDT, Praha 1994.
- [5] Petty, G.: *Moderní vyučování*. Portál 2002.
- [6] Kasíková, H.: *Kooperativní učení a vyučování*. Karolinum, Praha 2001.
- [7] Kašová, J.: *Škola trochu jinak: Projektové vyučování v teorii i praxi*. IUVETA, Kroměříž 1995.
- [8] Valenta, J.: *Pohledy: Projektová metoda ve škole a za školou*. IPOS, 1993.
- [9] Svobodová, J. – Jůva, V.: *Alternativní školy*. Paido.
- [10] Slouka, J.: *Prověrky z matematiky*. FIN, Olomouc 1995.
- [11] Odvárko, O.: *Matematika pro každý den – sbírka úloh nejen pro žáky 5. až 9. ročníků ZŠ*. Prospektrum, Praha 1995.
- [12] Odvárko, O. – Kadleček, J.: *Matematika [2] pro 7. ročník základní školy*. Prometheus, Praha 1999.
- [13] Odvárko, O. – Kadleček, J.: *Pracovní sešit z matematiky pro 7. ročník základní školy*. Prometheus, Praha 1999.
- [14] Kočí, L. – Kočí, S.: *Matematika – Pracovní sešit A pro 7. ročník 2. pololetí základní a občanské školy*. Reprotisk, Šumperk, Mgr. Slavomír Kočí, TV Graphics, Nový Mlýn 569, 788 03, <http://www.cmail.cz/tvgraphics/>.
- [15] Frýzek, M.: *Matematika – pracovní sešit pro 7. ročník základní školy*. Kvarta, Praha 1998.
- [16] Čižmár, J. – Hrdina, L. – Koman, M. – Řebíčková, D.: *Metodická příručka k vyučování matematiky v 6. ročníku základní školy*. SPN, Praha 1991.
- [17] Kolektiv autorů: *Vzdělávací program – základní škola*. Fortuna, Praha 2001.
- [18] Cihlář, J. – Zelenka, M.: *Matematika pro 6. ročník ZŠ 2. díl – pracovní učebnice*. Dialog, 1993.

- [19] MŠMT ČR: *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. VÚP, Praha 2004, internetový zdroj:
http://www.msmt.cz/_DOMEK/default.asp?ARI=102947&CAI=2835
- [20] Slouka, R.: *Sbírka příkladů z matematiky*. FIN, Olomouc 1992.
- [21] Hejný, M – Stehlíková, N.: *Číselné představy dětí*. UK, Praha 1999.
- [22] Houška, T.: *Škola hrou – pro učitele a rodiče všech školáků*. Tomáš Houška, Praha 1991.

[internetové zdroje]

- [www1] ZOO Liberec www.zooliberec.cz
(poslední datum přístupu: 10. 4. 2005)
- [www2] Ministerstvo školství www.mstv.cz
(poslední přístup: 1. 9. 2004)
- [www3] Stránky pro celou rodinu <http://www.infodomecek.cz/clanky.php?ID=98>
(datum přístupu: 16. 3. 2005)
- [www4] TV Nova www.nova.cz
(datum přístupu: 21. 3. 2005)